

Рисунок 2

Устройство позволяет вырезать образец кручёного материала, зафиксировать его концы с целью недопущения раскручивания, а затем при помощи оптической и электронной систем, вмонтированной в корпус прибора, исследовать образец и подсчитать число кручений в пересчёте на метр пряжи.

Сравнение результатов экспериментальных исследований, по определению величины крутки пряжи в баллоне, проведённые при помощи лабораторного оборудования, а также с использованием разработанного устройства для вырезания образца кручёного текстильного материала и измерения его параметров, доказали преимущества последнего. Это связано прежде всего с тем, что оно даёт возможность быстро, без значительных материальных затрат, непосредственно в зоне технологического оборудования, получить точные параметры крутки вырабатываемого продукта.

УДК 678.05

## РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА АБРАЗИВНЫЙ ИЗНОС

*В.Ю. Новиков, К.С. Матвеев, А.К. Новиков, И.А. Петюль*  
*УО «Витебский государственный технологический университет»,*  
*г. Витебск, Республика Беларусь*

Одним из наиболее эффективных типов оборудования для испытания пластмасс на истирание (износ) являются машины, обеспечивающие абразивный износ пластмассового образца по свежему следу шлифовальной шкурки. Объясняется это относительной конструктивной простотой применяемого оборудования и высокой степенью объективности получаемых результатов. Часть полимерных материалов, используемых в машиностроении, и большинство полимеров применяемых для изготовления изделий легкой промышленности отличаются высокой степенью эластичности и хорошей адгезией в нагретом состоянии. По этой причине, при проведении испытаний на абразивный износ по невозобновляемой поверхности (метод Грассели), происходит нагрев поверхности полимера. В результате этого частицы полимера, срезанные зерном абразива, отрываются от поверхности испытуемого образца и заполняют пространство между зёрнами абразива, как это показано на рисунке 1.

Указанное приводит к тому, что через небольшой промежуток времени трение по границе «полимер-абразив» переходит в трение «полимер-полимер», что полностью искажает

результаты испытаний. Именно данный недостаток определил выбор схемы испытаний для разрабатываемой конструкции установки. Схема испытания, обеспечивающая трение по возобновляемой поверхности (схема Шоппера), реализуется на оборудовании, основные конструктивные параметры которого определены ТНПА (ГОСТ 11012-69) [1].



Рисунок 1 – Схема взаимодействия полимера и абразива

При определении основных конструктивных параметров была выполнена твердотельная модель установки, что позволило провести визуализацию процесса истирания. Анализ стандартизированной конструкции показал определенные конструктивные недостатки, которые ограничивают область применения оборудования в экспериментальных исследованиях и снижают надежность работы оборудования.

Цель работы заключается в разработке конструкции экспериментальной установки для проведения испытаний полимерных материалов на абразивный износ.

При выполнении конструкторской проработки, которая выполнялась в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D, использовались компоненты конструкторской библиотеки, библиотеки КОМПАС-SHAFT 2D. Это позволило разработать конструкцию, которая отвечает всем требованиям ГОСТа и при этом значительно расширяет технологические возможности установки при проведении экспериментальных исследований по испытанию на износ различных видов полимеров.

Внешний вид разработанной конструкции установки показан на рисунке 2.

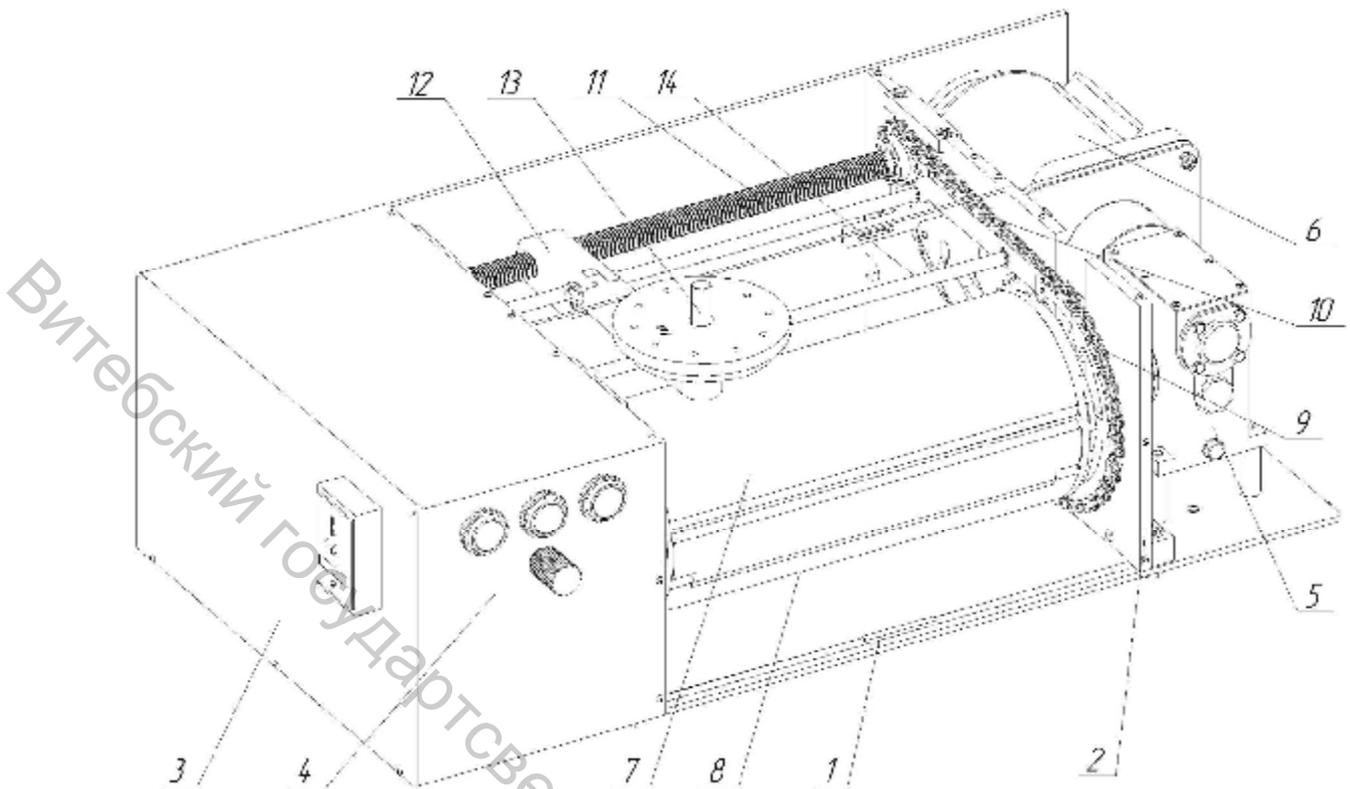


Рисунок 2 – Схема установки для испытания полимерных материалов на абразивный износ

Установка состоит из основания 1, на котором установлены две вертикальных стойки 2. В левой части установки размещается шкаф управления 3, который включает в себя блок управления двигателем и необходимую пуско-регулирующую аппаратуру. На передней панели шкафа располагается пульт 4, на который вынесены кнопки включения-выключения и регулировки частоты вращения двигателя. В правой части установки на станине закреплен червячный редуктор 5, вращение входному валу которого передается от двигателя постоянного тока 6. На выходном валу редуктора закреплен цилиндр 7 (диаметром 160 мм и длиной 350 мм, что обеспечивает требуемый ГОСТом путь истирания в 15 м). На цилиндр, крепится шлифовальная шкурка 8. С правого торца цилиндра закреплена звездочка 9 цепной передачи 10, посредством которой передается вращение винту 11, который посредством передачи винт-гайка передает поступательное движение патрону 12, в котором установлен съемный держатель, предназначенный для крепления в нем образца 13. Нагружающее устройство обеспечивает приложение регулируемой нагрузки от 10 до 50 Н в направлении перпендикулярно истирающей поверхности.

Винтовая передача, обеспечивает равномерное перемещение патрона вдоль образующей цилиндра на расстояние 11 мм за время одного оборота цилиндра, в результате чего истирание происходит только по свежей поверхности наждачной бумаги. Подъемное устройство 14, состоящее из кулачков, закрепленных на торцах цилиндра, и штанг, обеспечивает подъем образца в момент прохождения стыка абразивной ленты. Использование электродвигателя постоянного тока и червячного редуктора не только обеспечивают требуемую ГОСТом частоту вращения барабана, но и позволяют регулировать этот параметр при экспериментальном исследовании процессов истирания полимеров.

Таким образом, в результате проведенного анализа стандартной конструкции и моделирования процесса истирания выполнена твердотельная модель установки для испытания полимеров на абразивный износ и разработана конструкторская документация на оборудование.

Список использованных источников

- 1 ГОСТ 11012-69. Пластмассы. Метод испытаний на абразивный износ. Введ. 1969-07-01. – Москва : Изд-во стандартов, 1970. – 10 с.

УДК 621.8 : 681.5

## АНАЛИЗ МЕТОДИК ВЫБОРА МОТОР-РЕДУКТОРОВ

*А.К. Матвеев, В.В. Пятов, А.К. Новиков, К.С. Матвеев, А.В. Карпушко*  
*УО «Витебский государственный технологический университет»,*  
*г. Витебск, Республика Беларусь*

В настоящее время работа инженера-конструктора, занятого проектированием технологического оборудования, осуществляется с использованием систем автоматизированного проектирования. Указанные системы настроены на решение общетехнических задач, которые выполняются с учетом стандартов, принятых в той стране, в которой разрабатывается данный программный продукт. Используя систему автоматизированного проектирования КОМПАС-3D, конструктор получает возможность осуществлять необходимые проверочные или проектировочные расчеты с учетом стандартов, принятых в отечественном машиностроении. Данная автоматизированная система является открытой, т.е. позволяет в случае необходимости самому конструктору создавать библиотечный расчетный модуль или приложение под конкретные условия того производства, где он работает.

При проектировании шнекового экструзионного оборудования, которое применяется для переработки отходов производства легкой промышленности, разработана оптимальная конструкция экструдера, кинематическая схема которого показана на рисунке 1.

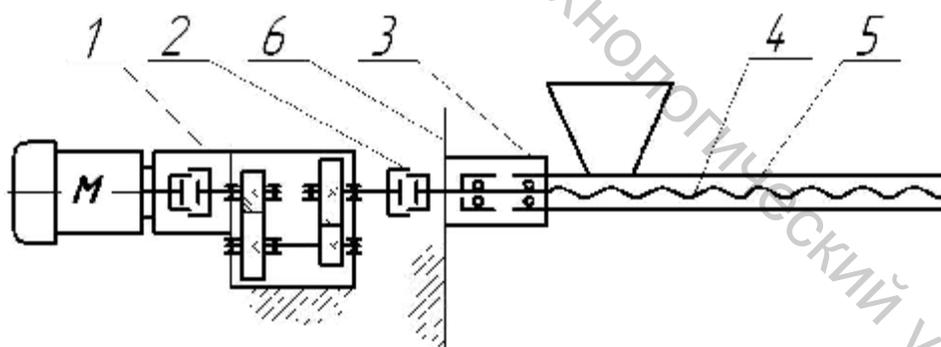


Рисунок 1 – Кинематическая схема привода шнекового экструдера

В качестве главного привода в данной конструкции используется цилиндрический или цилиндро-червячный мотор-редуктор 1, вращение от которого через муфту 2 передается пустотелому валу подшипникового узла 3. В отверстии вала крепится шнек 4, который устанавливается в корпусе 5, жестко связанном с подшипниковым узлом. Подшипниковый узел жестко крепится к плите 6. Разработанная конструктивная схема позволяет обеспечить соосность всех стыкуемых деталей, даже при невысокой точности их изготовления. Подобная конструкция реализована при изготовлении пяти шнековых экструдеров [1, 2, 3] и хорошо зарекомендовала себя в эксплуатации. В результате, использование подобной конструкции в качестве типовой, при конструировании шнековых экструдеров, создает необходимость автоматизации расчетов привода проектируемого оборудования при помощи создания библиотечного компонента-приложения, работающего в системе автоматизированного проектирования.